

PATENT APPLICATION

APPARATUS AND METHOD FOR RECORDING AND REPRODUCING INFORMATION

Inventors: **Yokio Isobe**
Tokyo, Japan
Citizenship: Japan

Susumu Yoshida
Tokyo, Japan
Citizenship: Japan

Townsend and Townsend and Crew LLP
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, California 94111-3834
(650)326-2400 Tel
(650)326-2422 Fax

発明の名称 情報記録再生装置および情報記録再生方法

TITLE OF THE INVENTION: Apparatus and Method for Recording and Reproducing Information

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は情報を記録媒体に記録する技術、または、記録媒体から再生する技術に関する。

リアルタイムで画像および音声を記録する記録媒体や、記録する装置や、再生する装置や、編集する装置に関する技術については、例えば、特開平11-187354号公報に記載されている。

前記公報にはビデオおよびオーディオデータをリアルタイムで記録し、ランダムアクセスや、特殊再生を可能にするための管理情報データを、リアルタイムに記録媒体に記録する技術が示されている。しかし、リアルタイムで記録しているときに、例えば、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、記録媒体に記録されたビデオおよびオーディオデータや、その管理情報データは所定形式を満たさずに、記録媒体に記録されてしまう。

例えば、屋外でのカメラ撮影中に不意にバッテリーが外れたりし、電源供給が断たれ、その後、電源を再投入したときに、ビデオ・オーディオデータおよびランダムアクセスや特殊再生を可能にするための管理情報データの修復が実行され、多大な時間を費やしたり、修復処理によってバッテリーの電力を消費したりして、撮影したいときに撮影できない場合がある。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、リアルタイムで記録しているときに、例えば、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとしても、中止されるまで記録媒体に記録されたビデオおよびオーディオデータを修復し、ランダムアクセスや、特殊再生を可能にするための管理情報データを修復する技術を提供することにある。

さらに、本発明の目的は、リアルタイムで記録しているときに、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止され、その後に電源再投入したときに、ビデオ・オーディ

オデータおよびランダムアクセスや特殊再生を可能にするための管理情報データの修復処理を省略し、時間と電力の浪費を回避し、すぐにリアルタイムでの記録を開始し、ユーザの使い勝手を向上する装置を提供することにある。

本発明に関する情報記録再生装置は、少なくともビデオ符号化データとオーディオ符号化データとを多重化する記録データ多重化手段と、前記記録データ多重化手段から出力されるデータを記憶する記録データ記憶手段と、前記記録データ多重化手段から得られるデータに基づいて前記記録媒体に記録されたデータを再生するための管理情報を生成するために必要なデータを生成する管理情報生成用データ生成手段と、前記管理情報を記憶する管理情報記憶手段と、前記管理情報生成用データ生成手段からの出力に基づき前記管理情報を生成し、管理情報記憶手段に書込み、または読出す管理情報生成手段と、少なくとも前記記録データ記憶手段から出力された情報、または前記管理情報生成手段から出力された情報を記録媒体に記録、または読出す記録媒体ドライブ処理手段と、記録処理の状態を示す状態情報を記憶する記録状態記憶手段と、前記記録データ多重化手段と前記記録データ記憶手段と前記管理情報生成用データ生成手段と前記管理情報生成手段と前記管理情報記憶手段と前記記録媒体ドライブ処理手段と前記記録状態記憶手段とを管理する統合管理手段とを備えるものとし、前記統合管理手段は、前記記録状態記憶手段に対して前記状態情報を書込み、または読出すようにする。

もしくは、本発明に関する情報記録再生装置は、記録媒体にビデオやオーディオを記録する情報記録再生装置であって、アナログビデオ信号を符号化するビデオ符号化手段と、アナログオーディオ信号を符号化するオーディオ符号化手段と、記録媒体をランダムアクセスしたり特殊再生するための管理情報データを生成するために必要なデータを生成し、管理情報データを生成するために必要なデータとビデオ符号化手段から出力されるビデオ符号化データとオーディオ符号化手段から出力されるオーディオ符号化データとを多重化するビデオ/オーディオ/管理情報多重化手段(前記記録データ多重化手段と前記管理情報生成用データ生成手段とを含むものとしてもよい)と、ビデオ/オーディオ/管理情報多重化手段から出力される多重化データを所定の量だけ蓄え、記録媒体に前記多重化データをビットストリームファイルとして書きこむストリームバッファ(前記記録データ記憶手段としてもよい

)と、管理情報データを記憶する揮発性管理情報展開メモリ(前記管理情報記憶手段としてもよい)と、管理情報データを生成するために必要なデータから管理情報データを生成し、揮発性管理情報メモリに書き込み、管理情報データを管理情報ファイルとして記録媒体に書きこむ管理情報生成手段と、記録媒体から管理情報ファイルを読み出し、揮発性管理情報展開メモリに展開する管理情報展開手段と、記録媒体から直接データを読んだり書いたりする記録媒体ドライブ手段(記録媒体ドライブ処理手段としてもよい)と、記録処理の経過の状態を記憶する不揮発性のメモリである不揮発性記録状態メモリ(記録状態記憶手段としてもよい)と、前記ビデオ符号化手段と前記オーディオ符号化手段と前記ビデオ/オーディオ/管理情報多重化手段と前記ストリームバッファと前記管理情報生成手段と前記管理情報展開手段と前記揮発性管理情報展開メモリと前記記録媒体ドライブ手段とを統合的に管理し、その処理の状態を不揮発性記録状態メモリに書いたり読み出したりする統合管理手段を備える。この構成で、リアルタイム記録中に予期せず電源供給が断たれたとき、不揮発性メモリにリアルタイム記録中のどの状態で電源供給が断たれたかを記憶するようにする。

なお、前記ビデオ/オーディオ/管理情報多重化手段は、管理情報データを生成するために必要なデータを、ビデオ符号化データとオーディオ符号化データとに対して、必ずしも、多重化しなくてもよい。しかしながら、前記ビデオ/オーディオ/管理情報多重化手段は、管理情報データを生成するために必要なデータを少なくとも生成し、管理情報生成手段に出力するものとする。

また、前記ビデオ/オーディオ/管理情報多重化手段が、管理情報データを生成するために必要なデータを生成する際に使用するデータは、ビデオ符号化データとオーディオ符号化データとに限定されるのではなく、ビットストリームファイルが前記記録媒体に記録された後に、記録されているビットストリームファイルをランダムアクセスや、特殊再生等の再生処理を可能にするために必要とする管理情報データ生成するのに使用できるデータであればよい。

また、本発明に関する情報記録再生装置は、前記情報記録再生装置において、情報を記録媒体に記録、または読出す前記記録媒体ドライブ処理手段と、前記記録媒体から読出された情報を情報からビデオ符号化データとオーディオ符号化データとを

分離する記録データ分離化手段と、前記記録データ分離化手段から得られるデータに基づいて前記記録媒体に記録されたデータを再生するための管理情報を生成するために必要なデータを生成する前記管理情報生成用データ生成手段と、前記管理情報を記憶する前記管理情報記憶手段と、前記管理情報生成用データ生成手段からの出力に基づき前記管理情報を生成し、管理情報記憶手段に書き込み、または読出す前記管理情報生成手段と、前記記録媒体から読出された情報から前記管理情報を読出し、前記管理情報記憶手段に出力する管理情報読出し手段と、前記記録データ分離化手段と前記管理情報生成用データ生成手段と前記管理情報生成手段と前記管理情報記憶手段と前記記録媒体ドライブ処理手段と前記管理情報読出し手段と前記記録状態記憶手段とを管理する統合管理手段とを備え、前記記録媒体ドライブ処理手段は前記管理情報生成手段から出力された情報を前記記録媒体に記録し、前記統合管理手段は、前記記録状態記憶手段に対して前記状態情報を書込み、または読出すようにする。

もしくは、本発明に関する情報記録再生装置は、記録媒体に記録された前記ビットストリームファイルを読み出し、ビデオ符号化データとオーディオ符号化データと管理情報データを生成するために必要なデータとを分離するビデオ/オーディオ/管理情報分離化手段(前記記録データ分離化手段と前記管理情報生成用データ生成手段とを含むものとしてもよい)と、管理情報データを記憶する揮発性管理情報展開メモリと、管理情報データを生成するために必要なデータから管理情報データを生成し、揮発性管理情報メモリに書き込み、管理情報データを管理情報ファイルとして記録媒体に書きこむ管理情報生成手段と、記録媒体から管理情報ファイルを読み出し、揮発性管理情報展開メモリに展開する管理情報展開手段(前記管理情報読出し手段としてもよい)と、記録媒体から直接データを読んだり書いたりする記録媒体ドライブ手段と、記録処理の経過の状態を記憶する不揮発性のメモリである不揮発性記録状態メモリと、前記ビデオ/オーディオ/管理情報分離化手段と前記管理情報生成手段と前記管理情報展開手段と前記揮発性管理情報展開メモリと前記記録媒体ドライブ手段とを統合的に管理し、その処理の状態を不揮発性記録状態メモリのデータに書いたり、読みだしたりする統合管理手段を備える。この構成で、リアルタイム記録中に予期せず電源供給が断たれ、その後に電源を再投入したときに

、リアルタイム記録中のどの状態で電源供給が断たれたかを不揮発性メモリから取得し、それに応じて記録媒体中に書き込まれたデータを修復するようにする。

なお、前記ビデオ/オーディオ/管理情報分離化手段は、記録媒体に記録された前記ビットストリームファイルを読み出し、管理情報データを生成するために必要なデータを分離するものとしているが、必ずしも、管理情報データを生成するために必要なデータを分離処理する必要はない。しかしながら、前記ビデオ/オーディオ/管理情報分離化手段は、管理情報データを生成するために必要なデータを少なくともも生成し、管理情報生成処理に出力するものとする。

また、前記ビデオ/オーディオ/管理情報分離化手段が、管理情報データを生成するために必要なデータを生成する際に使用するデータは、ビデオ符号化データとオーディオ符号化データとに限定されるものではなく、前記記録媒体に記録されているビットストリームファイルをランダムアクセスや、特殊再生等の再生処理を可能にするために必要とする管理情報データ生成するのに使用できるデータであればよい。なお、前記情報記録再生装置において、前記記録状態記憶手段は、電力供給が遮断されても記憶された情報が記憶されている記憶手段としてもよい。

また、前記情報記録再生装置において、前記記録状態記憶手段を読出した前記状態情報に基づいて、前記記録媒体に記録されている情報を再生できる情報とするように処理するようにする。

さらに、前記情報記録再生装置において、前記記録状態記憶手段を読出した前記状態情報に基づいて、前記記録媒体から読出した情報を調べ、再生できない情報の含まれる記録単位からファイルの末尾までのデータを削除するようにする。

また、さらに前記情報記録再生装置において、前記記録状態記憶手段を読出した前記状態情報に基づいて、前記記録媒体から読出した情報からなる管理単位群を調べ、再生できない情報の含まれる記録単位を含む管理単位を削除し、前記管理単位群の始めから前記前記再生できない情報の含まれる記録単位を含む管理単位までを第1の管理単位群とし、前記再生できない情報の含まれる記録単位を含む管理単位以降から前記管理単位群の末尾までを第2の管理単位群とするようにする。

なお、本発明をDVD Video Recording規格(以下、単にVR規格と呼ぶ)に準拠したストリームを扱う場合に適用した場合は、上記記録単位は、バックに相当し、管

理単位は、VOBU（VOB Unit）に相当し、管理単位群は、VOB（Video Object）に相当するものとしても良い。

さらに、本発明に関する装置は、前記情報記録再生装置において、前記記録媒体には、前記記録データ記憶手段から出力された情報をデータファイルとし、前記管理情報生成手段から出力された情報を管理情報ファイルとして組とするものを、第1、第2の複数の組として記録されるものとし、前記記録媒体に所定のファイルフォーマットでファイルを書込みできるように、または読出しできるように、または二つのファイルから新たなファイルを生成できるようにファイルの管理をするファイルシステム管理処理手段と、前記ファイルシステム管理処理手段から前記第1の組の管理情報ファイルを読出す第1の管理情報ファイル読出し処理手段と、前記第1の管理情報ファイル読出し処理手段から読出された前記第1の組の管理情報を第1の管理情報として記憶する第1の管理情報記憶手段と、前記第1の管理情報記憶手段から、前記第1の管理情報を読出し、前記第1の組の管理情報ファイルとして、ファイルシステム管理処理手段に書込む管理情報ファイル書込み処理手段と、前記ファイルシステム管理処理手段から、前記第2の組の管理情報ファイルを読出す第2の管理情報ファイル読出し処理手段と、前記第2の管理情報ファイル読出し処理手段から読出された前記第2の組の管理情報を、第2の管理情報として記憶する第2の管理情報記憶手段と、前記第1の管理情報記憶手段に記憶された情報と、前記第2の管理情報記憶手段に記憶された情報とから、新たな管理情報を生成し、前記第1の管理情報記憶手段に書込む結合処理手段とを備えるものとし、前記データファイルと前記管理情報ファイルの複数組を、一組にするようにする。

または、本発明に関する装置は、前記情報記録再生装置において、前記記録状態記憶手段を読出した前記状態情報に基づいて、前記記録媒体に記録された前記データファイルと前記管理情報ファイルの第1の組を調べ、再生できない情報が含まれる場合、前記第1の組の識別子を第2の識別子に変更し、前記記録媒体に記録する新たなデータファイルと新たな管理情報ファイルを第1の組として、前記記録媒体に記録するようにする。

従って、例えば、本発明をVR規格に準拠したストリームを扱う場合に適用した場合を説明する。記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたことで、

DVD_RTAVディレクトリ内のファイルが正常に再生できない状態のファイルになっている場合は、正常に再生できる状態に修復しない限り、記録を開始することが出来なくなる場合がある。

上記説明した本発明を適用すると、正常に再生できない状態のファイルを含むDVD_RTAVディレクトリの名称(第1の組の識別子)を、例えば、DVD_RTAV_BAKディレクトリ(第2の組の識別子)に変更することで、記録を再度開始した時、新たな記録すべき情報は、新たなDVD_RTAVディレクトリ内に、VR規格に基づくファイルとして、新規に記録することが可能となる。従って、正常に再生できない状態のファイルを修復しなくても、記録を開始することが可能となる。

なお、前記記録媒体に記録される前記データファイルと前記管理情報ファイルの複数组が2以上であり、2以上の複数组を、一組にするものであってもよい。

もしくは、本発明に関する装置は、符号化された画像データファイルと画像データファイルを管理するための管理情報ファイルの組を、複数组記録する領域を有する記録媒体と、記録媒体に情報を書き込んだり、記録媒体から情報を読み出ししたりする記録媒体駆動処理手段と、記録媒体に所定のファイルフォーマットで、ファイルを書き込んだり、読み出ししたり、二つのファイルを結合したりする、ファイルシステム管理処理手段と、ファイルシステム管理処理手段から管理情報ファイルを読み出すように命令をする、管理情報ファイル読み出し処理手段と、管理情報ファイル読み出し処理手段から読み出された管理情報ファイルを、管理情報展開データとして蓄えておくための管理情報展開メモリと、管理情報展開メモリから、管理情報展開データを読み出し、管理情報ファイルとして、ファイルシステム管理処理手段に書き込むように命令する、管理情報ファイル書き込み処理手段と、ファイルシステム管理処理手段から、管理情報ファイルと同一フォーマットではあるが、異なるファイルであるバックアップ管理情報ファイルを読み出すように命令する、バックアップ管理情報ファイル読み出し処理手段と、バックアップ管理情報ファイル読み出し処理手段から読み出されたバックアップ管理情報ファイルを、バックアップ管理情報展開データとして蓄えておくためのバックアップ管理情報展開メモリと、管理情報展開メモリの情報とバックアップ管理情報展開メモリの情報を、一つに結

合し、管理情報展開メモリに書き込みをする、結合処理手段とを備え、画像データファイルと管理情報ファイルの複数組を、一組に結合するように構成する。

さらに、本発明に関する装置は、アナログ動画像を圧縮符号化する動画像圧縮符号化処理手段と、アナログ音声圧縮符号化する音声圧縮符号化処理手段と、動画像圧縮符号化処理手段から出力される動画像圧縮符号化データと、音声圧縮符号化処理手段から出力される音声圧縮符号化データを多重化する、動画音声多重化処理手段と、動画音声圧縮多重化処理手段から、管理情報ファイル生成するのに必要な情報を取得し、管理情報展開メモリに展開されている管理情報展開データに、管理情報展開データとして追記する管理情報展開データ生成処理手段と、動画音声圧縮多重化処理手段から出力される多重化ストリームを一旦蓄えるストリームバッファと、ストリームバッファから多重化データをファイルシステム管理手段に、多重化ストリームファイルとして、書き込むように命令するストリームバッファ管理手段と、記録処理の経過の状態を記憶する不揮発性のメモリである状態管理不揮発性メモリと、管理情報ファイルか、多重化ストリームファイルが異常なとき、正常なフォーマットに修復する修復処理手段と、起動時に、状態管理不揮発性メモリを監視し、状態に応じて管理情報ファイルを管理情報展開メモリに展開するように命令したり、修復処理手段に管理情報ファイルや、多重化ストリームファイルを修復するように命令したり、画像データファイルと管理情報ファイルの複数組を、一組に結合することを特徴とし、リアルタイムで記録するカメラなどの記録装置で、屋外撮影をしているときなどに、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、電源を入れ直すと、記録媒体に記録されたビデオデータおよびオーディオデータやその管理情報データは所定形式に修復する処理を実行するかどうかを選択するように構成する。

さらに上記目的を達成するために本発明では、状態記憶用のメモリを設け、より細かな状態判別用フラグを記憶させるように構成し、修復動作において該状態判別用フラグに応じて必要なデータ位置からストリームデータを順次解析し、管理情報ファイル及びオーディオ／ビデオのビットストリームファイル（以降AVデータファイルとも呼ぶ）自身を修復するように構成する。また途中で不良箇所があった場合には、該当する部分を含む適当な符号化単位を切り捨ててAVデータファイルを

修復するように構成する。あるいはストリームデータの中途に不良箇所があった場合でも、当該箇所を切り捨てず、管理情報を不具合のない形に修正することにより、以降の記録再生に不具合ないように管理情報ファイル及びＡＶデータファイルの修復を行うように構成する。

また、本発明の情報記録再生方法においては、少なくともビデオ符号化データとオーディオ符号化データとを多重化する記録データ多重化ステップと、前記記録データ多重化するステップから出力されるデータを記憶する記録データ記憶ステップと、記録媒体に記録されたデータを再生するための管理情報を生成するために必要なデータを生成する管理情報生成用データ生成ステップと、前記管理情報生成用データ生成ステップからの出力に基づき前記管理情報を生成する管理情報生成ステップと、前記管理情報を記憶する管理情報記憶ステップと、前記管理情報記憶ステップで記憶された前記管理情報を読出すステップと、少なくとも前記記録データ記憶ステップにて記憶された情報、または前記管理情報記憶ステップにて記憶された情報を記録媒体に記録、または読出す記録媒体ドライブ処理ステップと、記録処理の状態を示す状態情報を記憶する記録状態記憶ステップと、前記記録状態記憶ステップにて記憶された前記状態情報を読出すステップとを有するものとする。

さらに、本発明の情報記録再生方法は、前記情報記録再生方法において、情報を前記記録媒体に記録、または読出す前記記録媒体ドライブ処理ステップと、前記記録媒体から読出された情報からビデオ符号化データとオーディオ符号化データとを分離する記録データ分離化ステップと、前記記録データ分離化ステップから得られるデータに基づいて前記記録媒体に記録されたデータを再生するための管理情報を生成するために必要なデータを生成する前記管理情報生成用データ生成ステップと、前記管理情報生成用データ生成ステップからの出力に基づき前記管理情報を生成する前記管理情報生成ステップと、前記管理情報を記憶する前記管理情報記憶ステップと、前記管理情報生成ステップからの管理情報記憶ステップに出力する、または管理情報記憶ステップにて記憶された前記管理情報を読出すステップと、

前記記録媒体から読出された情報から前記管理情報を読出し、前記管理情報記憶ステップに出力する管理情報読出しステップと、前記管理情報生成ステップから出力された情報を前記記録媒体に記録するステップと、記録処理の状態を示す状態情

報を記憶する記録状態記憶ステップと、前記記録状態記憶ステップにて記憶された前記状態情報を読み出すステップとを設けるものとする。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

- 図 1 は、管理情報記録系のブロック図である。
- 図 2 は、記録媒体に記録されるファイル構成図である。
- 図 3 は、記録媒体に記録される管理情報ファイルのデータ構成図である。
- 図 4 は、管理情報ファイルにおける記録単位情報データ構成図である。
- 図 5 は、管理情報ファイルにおける記録単位総合情報データ構成図である。
- 図 6 は、管理情報ファイルにおける単位時間情報データ構成図である。
- 図 7 は、管理情報ファイルにおける GOP 情報データ構成図である。
- 図 8 は、ビットストリームファイルにおける記録単位データ構成図である。
- 図 9 は、ビットストリームファイルにおける管理情報バックデータ構成図である。
- 図 10 は、不揮発性記録状態メモリのデータ構成図である。
- 図 11 は、管理情報修復系のブロック図である。
- 図 12 は、管理情報修復系の処理を示したフローチャート図である。
- 図 13 は、編集装置のブロック図である。
- 図 14 は、記録媒体に記録されるファイル構成図である。
- 図 15 は、記録媒体に記録されるファイル構成図である。
- 図 16 は、記録装置のブロック図である。
- 図 17 は、状態管理不揮発性メモリのデータ構成図である。
- 図 18 は、記録装置の起動処理フローチャート図である。
- 図 19 は、本発明による情報記録再生装置の第五の実施例を示すブロック図である。
- 図 20 は、ディスク上のディレクトリ構造を示す図である。
- 図 21 は、状態記憶メモリに記憶される状態フラグの一例を示す図である。
- 図 22 は、状態フラグに応じた修復動作の概略フローを示す図である。
- 図 23 は、動画ファイル記録中における電源遮断時の、ディスク上のデータ状態を示す図である。

図 2 4 は、実データ編集集中における電源遮断時の、ディスク上のデータ状態を示す図である。

図 2 5 は、動画像ファイルの管理上の構造を示す図である。

図 2 6 は、ストリームデータのバック構造を示す図である。

図 2 7 は、本発明による情報記録再生方法の第六の実施例を説明するための図である。

図 2 8 は、本発明による情報記録再生方法の第七の実施例を説明するための図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の第一の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

なお、以下の説明においては、本発明の情報記録再生装置を情報記録再生装置として説明するだけでなく、記録装置、もしくは、記録情報修復装置としても、説明する。

図 1 は本発明の第一の実施例である記録装置のブロック図である。

図 1 に示す第一の実施例の記録装置は、アナログビデオデータの入力端子 1 0、アナログオーディオデータの入力端子 2 0、ビデオ符号化処理 3 0、オーディオ符号化処理 4 0、ビデオ/オーディオ/管理情報多重化処理 5 0、ストリームバッファ 6 0、管理情報生成処理 7 0、記録媒体ドライブ処理 8 0、揮発性管理情報展開メモリ 9 0、管理情報展開処理 1 0 0、統合管理処理 1 1 0、不揮発性記録状態メモリ 1 2 0、記録媒体 1 3 0 から構成される。

ビデオやオーディオデータを圧縮処理する方式として、例えば M P E G 方式 (M o t i o n P i c t u r e E x p e r t s G r o u p) がある。M P E G 方式では、ランダムアクセスや、特殊再生に対応した形式ではあるが、それらを実現し易い方式ではない。そのため、M P E G 方式を採用して、ビデオやオーディオデータを圧縮し、記録媒体に記録するとき、ランダムアクセスや、特殊再生を実現するためには、圧縮されたビットストリームの情報だけではなく、それ以外に、ランダムアクセスや、特殊再生のための管理情報データを作成して、記録媒体に記録する必要がある。例えば、ビデオやオーディオデータを M P E G 方式で圧縮して、記録

媒体に記録した場合の、記録媒体上に記録されるデータのファイル構成を図2に示している。

例えば、ビデオカメラでビデオやオーディオデータを記録するとき、ユーザから記録装置の記録開始ボタンを押されると記録媒体への記録を開始して、ユーザから記録装置の記録終了ボタンを押されると記録媒体への記録を終了する。記録開始から終了までの期間を記録単位と呼ぶことにする。記録開始と記録終了の動作を繰り返す行うことで、記録媒体にMPEG形式のビットストリーム（以下、単にビットストリームと呼ぶ）が追記されていくことになる。このとき、ビデオとオーディオの多重化の形式は、MPEGシステムのプログラムストリームの形式であり、その形式で記録媒体に記録する。

図2に示すように、記録媒体上に構成されるファイルは、管理情報ファイル200、ビットストリームファイル210および管理情報バックアップファイル220である。管理情報ファイル200は、記録単位毎にビットストリームに関する管理情報が記録されている。ビットストリームファイル210は、記録単位毎のビットストリームデータが連続的に一ファイル上に記録されている。管理情報バックアップファイル220は、管理情報ファイル200と全く同一の情報が記録されていて、管理情報ファイル200が読めないときのためのファイルである。

以下、GOP、PTS、パック、パックヘッダ、システムヘッダ、パケットヘッダ、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ、フレーム、フィールド、エレメンタリストリーム等、MPEG規格に使用されているような単語については、特に断ることなく使用する。

管理情報ファイルについて説明する。管理情報ファイル200はランダムアクセスや特殊再生を考慮した形式になっており、そのデータ構成の例を図3に示している。管理情報ファイル200は、記録単位毎にビットストリームに関する情報が記録されている。図3に示すように、管理情報ファイル200は、記録単位情報#1、記録単位情報#2…記録単位情報#i…記録単位情報#Mで構成される。

図3では、記録単位情報#1、記録単位情報#2…記録単位情報#i…記録単位情報#Mを含む情報を全記録情報300として示している。

全記録情報300における記録単位情報#iはさらに細かく分類され、その構成

の例を図4に示している。図4に示すように、記録単位情報#Iは、記録単位総合情報400、時間情報#1、単位時間情報#2…単位時間情報#i…単位時間情報#N、GOP情報#1、GOP情報#2…GOP情報#i…GOP情報#Oで構成される。

ここで、図4では、時間情報#1、時間情報#2…時間情報#i…時間情報#Nを含む情報を時間情報410として示している。また、図4では、GOP情報#1、GOP情報#2…GOP情報#i…GOP情報#Oを含む情報をGOP情報420として示している。

記録単位総合情報400はさらに細かく分類され、その構成の例を図5に示している。

図5に示すように、記録単位総合情報400は、記録開始時刻500、先頭画像のPTS510、末尾画像のPTS520、先頭データアドレス530、記録単位データサイズ540、単位時間情報総数550、GOP総数560から構成される。記録開始時刻500は、記録単位が記録開始された時刻である。先頭画像のPTS510は、記録単位の表示先頭フレームのPTSである。末尾画像のPTS520は、記録単位の表示最終フレームのPTSに、一フレーム表示期間を加えた値である。先頭データアドレス530は、記録単位#iのビットストリームの先頭データのビットストリームファイル210上のアドレスである。一アドレスは、2048バイトで構成される一パックに対応する。つまり、この一アドレスは2048バイトのデータ長に対応する。記録単位データサイズ540は記録単位#iのデータサイズである。アドレスと同様に、一データサイズは2048バイトで構成される一パックに対応する。単位時間情報総数550は、記録単位#iに含まれる単位時間情報の個数である。GOP総数560は、記録単位#iに含まれるGOPの個数である。

単位時間情報#iは、さらに細かく分類され、その構成の例を図6に示している。図6に示すように、単位時間情報#iは、GOP数600、先頭アドレスデータ610から構成される。単位時間とは固定の時間長であり、ある記録単位の途中にランダムアクセスするときに、そのビットストリームファイル上のアドレスを計算する演算量を減らすために使われる。例えば、10秒間という値が適当である。G

OP数600は、単位時間情報#iの先頭のGOPの記録単位#iの先頭からのGOPの個数である。先頭アドレスデータ610は、ビットストリームファイル上の記録単位#iの先頭データからの相対アドレスである。

GOP情報#iは、さらに細かく分類され、その構成の例を図7に示している。図7に示すように、GOP情報#iは、Iピクチャサイズ710、GOP再生時間720、GOPサイズ730から構成される。Iピクチャサイズ710は、図8に示すように、GOPの先頭からIピクチャデータの最後データが含まれるパックまでのサイズである。アドレスと同様に、一データサイズは2048バイトで構成される一パックに対応する。GOP再生時間720は、GOPの再生時間をフィールド単位で示した値である。GOPサイズ730は、図8に示すように、GOPのデータサイズである。アドレスと同様に、一データサイズは2048バイトで構成される一パックに対応する。

ビットストリームファイル210について説明する。ビットストリームファイル210は、記録単位毎のビットストリームデータが連続的に一ファイル上に記録されている。ビットストリームファイル210上のある記録単位の構成の例を図8に示す。図8に示すように、ある記録単位はいくつかのGOPから構成される。GOPは、その先頭の一パックに管理情報パック800が配置され、管理情報ファイル200を作成するために必要な情報が記録され、その次のパックからIピクチャかオーディオデータが記録される。さらのその次からは、Pピクチャ、Bピクチャ、オーディオデータが記録される。

管理情報パック800の構成の例を図9に示している。パックヘッダ900、システムヘッダ910、パケットヘッダ920、管理情報識別子930、GOP記録開始時刻940、GOPナンバ950、GOP先頭画像PTS960、GOP末尾画像PTS970、GOPサイズ980、Iピクチャサイズ990から構成される。パックヘッダ900、システムヘッダ910、パケットヘッダ920はMPEGプログラムストリームに準拠しており、パケットヘッダ920には、ビデオパックでもオーディオパックでもない、ユーザ定義が許されているプライベートパックであることを示す情報が記録されている。

記録単位管理情報識別子930は、本発明の記録装置が記録したことを示す独特

の識別子で、例えば、32ビット長で、”18273645H”などが適当である。

GOP記録開始時刻940は、GOPの記録開始の時刻である。GOPナンバ950は、管理情報バック800の記録されている一つ前のGOPがその記録単位の先頭から何番目のGOPであることを示した値である。GOP先頭画像PTS960は、管理情報バック800の記録されている一つ前のGOPの先頭の表示フレームのPTSである。GOP末尾画像PTS970は、管理情報バック800の記録されている一つ前のGOPの末尾の表示フレームのPTSに、一フレーム期間を加えたPTSである。GOPサイズ980は、管理情報バック800の記録されている一つ前のGOPのデータサイズである。Iピクチャサイズ990は、管理情報バックの記録されている一つ前のGOPのIピクチャサイズである。このように管理情報バック800の記録されている一つ前のGOPに関する情報が記録されている。ある記録単位の先頭GOPの先頭管理情報バック800のGOP記録開始時刻940およびGOPナンバ950は有効なデータを記録し、GOPナンバの値は”0”とする。GOP先頭画像PTS960、GOP末尾画像PTS970、GOPサイズ980およびIピクチャサイズ990の値は特に規定せず、無効データとして扱う。

図1に示す記録装置は、上記の管理情報ファイル200、ストリームデータファイル210、管理情報バックアップファイル220を記録媒体に記録する装置である。

以下、図1の記録装置の詳細な説明をする。

アナログビデオデータの入力端子10から、アナログビデオデータが入力され、ビデオ符号化処理30へ転送される。ビデオ符号化処理30は、アナログビデオデータを所定の符号化形式に従い符号化する。本実施例では、例として、MPEG方式を採用する。MPEG方式で圧縮符号化されたビデオデータは、ビデオエレメントリストリームとして、ビデオ/オーディオ/管理情報多重化処理50に転送される。アナログオーディオデータ入力端子20から、アナログオーディオデータが入力され、オーディオ符号化処理40へ転送される。

オーディオ符号化処理40は、アナログオーディオデータを所定の符号化形式に

従い符号化する。本実施例では、ビデオデータと同様にMPEG方式を採用する。MPEG方式で圧縮符号化されたオーディオデータは、オーディオエレメンタリストリームとして、ビデオ/オーディオ/管理情報多重化処理50に転送される。ビデオ/オーディオ/管理情報多重化処理50に入力されたビデオエレメンタリストリームとオーディオエレメンタリストリームは、MPEGプログラムストリームを生成するために、2048バイトでパケット化されたビデオパケット化エレメンタリストリーム（ビデオPES）とオーディオパケット化エレメンタリストリーム（オーディオPES）を生成する。

また、図9に示すデータ構成の管理情報バック800を生成する。ビデオPES、オーディオPES、管理情報バック800は、ストリームバッファ60に、図8に示すバックの配置にしたがって、配置される。また、図9に示すデータ構造のうち、GOP記録開始時刻940、GOPナンバ950、GOP先頭画像PTS960、GOP末尾画像PTS970、GOPサイズ980およびIピクチャサイズ990は、GOPを生成する毎に、管理情報生成処理70に転送される。

ストリームバッファ60にたまったビットストリームは、一定量たまると記録媒体ドライブ処理80を媒介して記録媒体130に書きこまれる。このビットストリームは、図2に示すビットストリームファイル210として、記録媒体130に書きこまれる。

管理情報展開処理100は、記録媒体130に書きこまれている図2に示す管理情報ファイル200を記録媒体ドライブ処理80を媒介して読み出し、揮発性管理情報展開メモリ90に展開する。揮発性管理情報展開メモリ90は、電源が切断されると記憶が初期化されるメモリである。管理情報データの処理は、記録媒体130から直接でも良いが、揮発性管理情報展開メモリ90で処理したほうがアクセススピードが速い。

本実施例の記録装置の電源が投入されたとき、その後にまず、記録媒体130の管理情報ファイル200が揮発性管理情報展開メモリ90に展開される。管理情報生成処理70は記録開始から終了までに、ビデオ/オーディオ/管理情報多重化処理50から転送されるデータと、揮発性管理情報展開メモリ90に展開されているデータから、図3、図4、図5、図6、図7に示した管理情報を更新し、揮発性管理

情報展開メモリ 90 の情報を書きかえる。記録が終了したときに、揮発性管理情報展開メモリ 90 のデータが、管理情報ファイル 200 として、記録媒体ドライブ処理 80 を媒介して、記録媒体 130 に上書きされる。さらに、管理情報ファイルのコピーを管理情報バックアップファイル 220 に上書きする。

統合管理処理 110 は、ビデオ符号化処理 30、オーディオ符号化処理 40、ビデオ/オーディオ/管理情報多重化処理 50、ストリームバッファ 60、管理情報生成処理 70、記録媒体ドライブ処理 80、揮発性管理情報展開メモリ 90、管理情報展開処理 100 の状態を統合的に管理する。本実施例の処理系を図 10 に示す状態に分類し、それぞれに符号を割り当てる。記録媒体 130 の管理ファイルが揮発性管理情報展開メモリ 90 に展開されたときから記録が開始されるまでの状態を、管理情報展開状態 1000 として、符号” 1 ”を割り当てる。その後、記録開始されていない状態と記録開始から記録終了して揮発性管理情報展開メモリ 90 のデータが完全に更新されるまでの状態を、ストリーム記録状態 1010 として、符号” 2 ”を割り当てる。その後、揮発性管理情報展開メモリ 90 のデータが完全に更新されてから、記録媒体 130 の管理ファイルが完全に上書きされるまでの状態を、管理情報展開メモリ更新状態 1020 として、符号” 3 ”を割り当てる。その後、記録媒体 130 の管理ファイルが完全に上書きされてから、それが、管理情報バックアップファイルにコピーされるまでの状態を、記録媒体管理情報更新状態 1030 として、符号” 4 ”を割り当てる。その後、管理情報バックアップファイル 220 に完全にコピーされた状態を、正常終了状態 1040 として、符号” 1 ”を割り当てる。つまり、管理情報展開状態 1000 である。上記状態が遷移したときに、統合管理処理 110 は、その符号を不揮発性記録状態メモリ 120 に記録する。不揮発性記録状態メモリ 120 は、電源が切断されても記憶が初期化されないメモリである。

不揮発性状態メモリ 120 から符号を読み出し、その状態を調べ、それに応じた処理を行うことで、予期せず電源供給が断たれ記録が中止されたときでも、記録が中止されるまでのデータを修復することができる。その修復方法を第二の実施例に示す。

以下、本発明の第二の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

図１１は本発明の第二の実施例である記録情報修復装置のブロック図である。

図１１に示す記録情報修復装置は、管理情報生成処理７０、記録媒体ドライブ処理８０、揮発性管理情報展開メモリ９０、管理情報展開処理１００、統合管理処理１１０、不揮発性記録状態メモリ１２０、記録媒体１３０、ビデオ/オーディオ/管理情報分離化処理１４０から構成される。

第一の実施例で、不揮発性記録状態メモリ１２０に記憶された符号に応じて、図１２に示すような場合分けがなされ、記録媒体１３０の情報を修復する処理がなされる。

１２１０で、符号が”１”のときは、正常な状態であるので、通常記録処理を待機する状態１２８０になる。

１２２０または１２３０で、符号が”２”または”３”のときは、正常に記録を終了しなかった状態であるので、記録媒体１３０の情報を修復する処理がなされる。このときの修復の処理を説明する。

記録媒体１３０には記録が中断された記録単位の前の記録単位までに対応した管理情報ファイル２００である。ビットストリームファイル２１０は、記録が中断されたときまでのビットストリームが記録されている。記録媒体１３０から、記録媒体ドライブ処理８０を媒介して、管理情報ファイルが読み出され、管理情報展開処理１００に転送される。

管理情報展開処理１００は、管理情報ファイル２００を揮発性管理情報メモリ９０に展開する。記録媒体１３０から、記録媒体ドライブ処理８０を媒介して、ビットストリームファイル２１０が読み出され、ビデオ/オーディオ/管理情報分離化処理１４０に転送される。このとき、ビットストリームファイルをすべて読み出すのでは、時間がかかりすぎるため好ましくない。この読み出す時間を短縮するために、必要なパックだけを読み出す。ビットストリームファイルの末尾からヘッダを検索して、管理情報パック８００を探す。見つけた管理情報パック８００の管理情報を、管理情報生成処理７０に転送する。

次に、図９に示す管理情報パックのGOPサイズ９８０の値から、ビットストリームファイル２１０上でこの管理情報パック８００の一つ前の管理情報パック８００へジャンプし、その情報を管理情報生成処理７０に転送する。以後、図９に示

す管理情報バック８００のGOPナンバ９５０が”０”になるまで繰り返す。管理情報生成処理７０は、揮発性管理情報展開メモリ９０のデータを更新する。

次に、記録媒体１３０のビットストリームファイル２１０を、ファイルの末尾から検索して最初に見つかる管理情報バックからファイルの末尾までのデータを削除する。次に、揮発性管理情報メモリ９０のデータを、記録媒体１３０に書き込み、さらにそのコピーを管理情報バックアップファイル２２０に書きこむ。

次に、統合管理処理１１０は、１２７０で、不揮発性記録状態メモリに符号”１”を書き込み、通常記録処理を待機する状態１２８０になる。

１２４０で、符号が”４”のときは、記録媒体１３０に管理情報ファイル２００を正常に書きこんだが、そのコピーを管理情報バックアップファイルに書きこんでいない状態である。そのため、１２６０で、記録媒体１３０の管理情報ファイル２００のコピーを管理情報バックアップファイル２２０に書きこむ。次に、統合管理処理１１０は、不揮発性記録状態メモリに符号”１”を書き込み、通常記録処理を待機する状態１２８０になる。

１２１０～１２４０で、符号が”１”、“２”、“３”、“４”のどれにも該当しないときは、不揮発性状態記録メモリ１２０が初期化されていない状態であるので、１２５０で、符号を”１”にセットする。また、この装置をはじめて使うときは、当然、符号を”１”にセットしなければならない。

以下、本発明の第三の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

図１３は本発明の第三の実施例である編集装置のブロック図である。

図１３に示す第三の実施例の編集装置は、記録媒体２０１０、記録媒体駆動処理部２０２０、ファイルシステム管理処理部２０３０、管理情報ファイル読み出し処理部２０４０、管理情報ファイル書き込み処理部２０５０、管理情報展開メモリ２０６０、結合処理部２０７０、バックアップ管理情報読み出し処理部２０８０、バックアップ管理情報展開メモリ２０９０から構成される。

例えば、DVD Video Recording規格(以下、単にVR規格と呼ぶ)に準拠したストリームを扱う場合について説明する。

図１４に示すように、VR規格では、記録媒体上に、DVD_RTAVディレクトリ２２００があり、その下位階層にVR_MANGR.IFOファイル２２１０、

VR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240、VR_MANGR.BUPファイル2250が存在する。VR_MOVIE.VROファイル2220は動画像ストリームデータのファイル、VR_STILL.VROファイル2230は静止画ストリームデータまたは音声付静止画ストリームデータのファイル、VR_AUDIO.VROファイル2240はVR_STILL.VROファイル2230にオーディオストリームを付加するための、オーディオストリームデータのファイルである。VR_MANGR.IFOファイル2210は、VR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240に、ランダムアクセスや、早送り巻戻しといった特殊再生等をするのに必要なタイムコードとファイル位置の関連付けテーブルや、ユーザインタフェースを通してユーザに表示するための、テキスト情報や時刻情報等が記録されている。VR_MANGR.BUPファイル2250は、VR_MANGR.IFOファイル2210の中のデータとまったく同一である。

本実施例の記録媒体2010には、DVD_RTAVディレクトリ2200のほかに、図15に示すように、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300が存在する。DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層には、DVD_RTAVディレクトリ2200と同様に、VR_MANGR.IFOファイル2310、VR_MOVIE.VROファイル2320、VR_STILL.VROファイル2330、VR_AUDIO.VROファイル2340、VR_MANGR.BUPファイル2350が存在する。DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層にあるファイルは、VR規格に準拠している。

記録媒体2010に記録されたDVD_RTAVディレクトリ2200のVR_MANGR.IFOファイル2210は、記録媒体駆動処理部2020によって読み出され、ファイルシステム管理処理部2030で、ファイルとして認識される。

管理情報ファイル読み出し処理部2040は、ファイルシステム管理処理部2030から、DVD_RTAVディレクトリ2200の下位階層にあるVR_MANGR.IFOファイル2210を読み出し、ファイル内に記述されたデータを解釈し、管理情報展開データとして、管理情報展開メモリ2060に書き込む。

記録媒体2010に記録されたDVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層にあるVR_MANGR.IFOファイル2310は、記録媒体駆動処理部2020に

よって読み出され、ファイルシステム管理処理部2030で、ファイルとして認識される。

バックアップ管理情報ファイル読み出し処理部2080は、ファイルシステム管理処理部2030から、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層にあるVR_MANGR.IFOファイル2310を読み出し、ファイル内に記述されたデータを解釈し、バックアップ管理情報展開データとして、バックアップ管理情報展開メモリ2090に書き込む。

結合処理部2070は、管理情報展開メモリ2060に記憶された管理情報展開データと、バックアップ管理情報展開メモリ2090に記憶されたバックアップ管理情報展開データを、結合して、一つにまとめて新しい管理情報展開データを生成して、管理情報展開メモリ2060に書き込む。

DVD_RTAVディレクトリ2200の下位階層にあるVR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240と、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層のVR_MOVIE.VROファイル2320、VR_STILL.VROファイル2330、VR_AUDIO.VROファイル2340を、記録媒体上のデータの物理的配置はそのまま、ファイルシステムの情報だけを変更して、それぞれのファイルをそれぞれ一つのファイルに結合する。前記ファイルの結合の結果、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層のVR_MOVIE.VROファイル2320、VR_STILL.VROファイル2330、VR_AUDIO.VROファイル2340ファイル、VR_MANGR.IFOファイル2310、VR_MANGR.BUPファイル2350は、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300ごと削除するようにファイルシステム管理処理部2030に命令し削除する。もしくは、ファイルシステム管理処理部2030にとって、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300内の前記各ファイルを無効なものとして、設定するようにしてもよい。

管理情報ファイル書き込み処理部2050は、管理情報展開メモリ2060の管理情報展開データを、読み出し、ファイルシステム管理処理部2030に、DVD_RTAVディレクトリ2200の下位階層に、VR_MANGR.IFOファイル2210として書き込むように命令し書き込む。また、同様にVR_MANGR.BUPフ

イル2250も書き込む。

ファイルの結合、ファイルの削除、ファイルの書き込みの命令を受けたファイルシステム管理処理部2030は、記録媒体駆動処理部2020を駆動して、記録媒体2010にファイルの情報を書き込む。

これにより、DVD_RTAVディレクトリ2200の下位階層に記録されたVR規格のファイルと、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層に記録されたVR規格のファイルを、結合し、一つにまとめることができる。

なお、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300のディレクトリ名、DVD_RTAV_BAKディレクトリの下位階層にあるファイル名は、本実施例の名前に限定するわけではない。どんな名前であろうと、どのディレクトリにであろうと、本実施例で実現できる。

以下、本発明の第四の実施例について図面を用いて詳細に説明する。第四の実施例は上記第三の実施例に更に処理を追加したものである。

図16は本発明の第四の実施例である記録装置のブロック図である。

図16に示す第四の実施例の記録装置は、記録媒体2010、記録媒体駆動処理部2020、ファイルシステム管理処理部2030、管理情報ファイル読み出し処理部2040、管理情報ファイル書き込み処理部2050、管理情報展開メモリ2060、結合処理部2070、バックアップ管理情報読み出し処理部2080、バックアップ管理情報展開メモリ2090、動画像圧縮符号化処理部2100、音声圧縮符号化処理部2110、動画音声多重化処理部2120、管理情報展開データ生成処理部2130、ストリームバッファ2140、ストリームバッファ管理処理部2150、起動処理部2160、状態管理不揮発性メモリ2170、修復処理部2180から構成される。

例えば、DVD Video Recording規格(以下、単にVR規格と呼ぶ)に準拠したストリームを扱う場合について説明する。

図14に示すように、VR規格では、記録媒体上に、DVD_RTAVディレクトリ2200があり、その下位階層にVR_MANGR.IFOファイル2210、VR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240、VR_MANGR.BUPファイル2250が存在

する。VR_MOVIE.VROファイルは2220は動画像ストリームデータのファイル、VR_STILL.VROファイル2230は静止画ストリームデータまたは音声付静止画ストリームデータのファイル、VR_AUDIO.VRO2240ファイルはVR_STILL.VROファイル2230にオーディオストリームを付加するための、オーディオストリームデータのファイルである。VR_MANGR.IFOファイル2210は、VR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240に、ランダムアクセスや、早送り巻戻しといった特殊再生等をするのに必要なタイムコードとファイル位置の関連付けテーブルや、ユーザインタフェースを通してユーザに表示するための、テキスト情報や時刻情報等が記録されている。VR_MANGR.BUPファイル2250は、VR_MANGR.IFOファイル2210の中のデータとまったく同一である。

まず、記録の処理を説明する。

動画像圧縮符号化処理部2100は、アナログの動画信号を圧縮符号化し、動画音声多重化処理部2120に動画ストリームデータを転送する。

音声圧縮符号化処理部2110は、アナログの音声信号を圧縮符号化し、動画音声多重化処理部2120に音声ストリームデータを転送する。

動画音声多重化処理部2120は、符号化された動画ストリームデータと、符号化された音声ストリームデータを多重化し、多重化ストリームデータとして、ストリームバッファ2140に転送する。ストリームバッファ2140に多重化ストリームを転送する一方で、VR規格に準拠したVR_MANGR.IFO2210を生成するのに必要な情報を、管理情報展開データ生成処理部2130に転送し、多重化ストリームの生成と、管理情報展開データの生成を同時に行う。

ストリームバッファ管理処理部2150は、ストリームバッファ2140にたまったデータ量を監視し、所定量たまったらストリームバッファ2140から多重化ストリームデータを抜き出し、記録媒体2010にファイルとして書き込むように、ファイルシステム管理処理部2030に命令を出す。記録の種類に応じて、VR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240を選択し、多重化ストリームデータを書き込む。

。

管理情報展開データ生成処理部 2130 は、記録中に動画音声多重化処理部 2120 から転送されてくる情報をもとに、管理情報展開データを、管理情報展開メモリ 2060 に生成する。

記録が終了すると、管理情報ファイル書き込み処理部 2050 は、管理情報展開メモリ 2060 の管理情報展開データを、読み出し、ファイルシステム管理処理部 2030 に、DVD_RTAV ディレクトリ 2200 の下位階層に、VR_MANGR.IFO ファイル 2210 として書き込むように命令し書き込む。また、同様に VR_MANGR.BUP ファイル 2250 も書き込む。

状態管理不揮発性メモリ 2170 には、図 17 に示すような状態が定義される。たとえば、正常に記録が終了した状態を符号"0"として"正常終了状態"2500 と定義し、ストリームバッファ管理処理部 2150 がストリームバッファ 2140 のデータをファイルとして書き始めたときから記録が終了するまでの状態を符号"1"として"ストリーム書き込み状態"2510 と定義し、記録が終了して VR_MANGR.IFO ファイル 2210 を書いている状態を符号"2"として"IFO 書き込み状態"2520 と定義し、VR_MANGR.BUP ファイル 2250 を書いている状態を符号"3"として"BUP 書き込み状態"2530 と定義する。

ストリームバッファ管理処理部 2150 は所定のタイミングで"ストリーム書き込み状態"2510 を、管理情報書き込み処理部 2050 は所定のタイミングで"正常終了状態"2500、"IFO 書き込み状態"2520、"BUP 書き込み状態"2530 を、状態管理不揮発性メモリ 2170 に書き込む。ファイルの書き込みの命令を受けたファイルシステム管理処理部 2030 は、記録媒体駆動処理部 2020 を駆動して、記録媒体 2010 にファイルの情報を書き込む。

ここで、もし本発明の記録装置の電源が不慮に遮断された場合、その遮断された時に処理を行っていた状態が状態管理不揮発性メモリ 2170 に書き込まれていることになる。例えば、"ストリーム書き込み状態"にある時に、電源が不慮に遮断された場合、"ストリーム書き込み状態"2510 と定義する"1"として、状態管理不揮発性メモリ 2170 に書き込まれている。

従って、再度電源が入った時には、状態管理不揮発性メモリ 2170 に書き込まれていた情報を参照することによって、電源が不慮に遮断された際の記録装置で実

施していた処理の状態がわかる。即ち、状態管理不揮発性メモリ2170に書き込まれていた情報が、“1”であったならば、記録装置が“ストリーム書き込み状態”2510の時に、電源が不慮に遮断されたことがわかる。

起動処理部2160は、起動時に状態管理不揮発性メモリ2170のデータを監視し、その状態に応じて図18に示すフローチャートのように動作する。

記録装置の電源が入ると、起動処理部2160は、2600から処理を開始する。2601で状態管理不揮発性メモリ2170の状態が、“正常終了状態”かどうかを判断し、“正常終了状態”ならば2602へ、“正常終了状態”でなければ、2603でDVD_RTAVディレクトリ2200をDVD_RTAV_BAKディレクトリ2300に名前を変更し、状態管理不揮発性メモリ2170の状態を記録媒体2010の適当な場所に状態管理データとして記録し、状態管理不揮発性メモリ2170の状態を“正常終了状態”2500にセットし、2604へ遷移する。

上記では、状態管理不揮発性メモリ2170の状態を記録媒体2010の適当な場所に状態管理データとして記録する処理を行っている。しかしながら、記録装置が処理を行う際に、予め状態管理不揮発性メモリ2170の状態を記録媒体2010の適当な場所に状態管理データとして記録する処理を行っておけば、再度の電源を入れた時には、記録媒体2010の適当な場所には、既に状態管理データとして記録されていることとなる。従って、この場合には、再度電源を入れた時に、状態管理不揮発性メモリ2170の状態を記録媒体2010の適当な場所に状態管理データとして記録する処理を行わなくてもよい。

2602では記録媒体2010の上にDVD_RTAV_BAKディレクトリ2300があるかどうかを調べ、もしなければ2611へ遷移し、もしあれば2604へ遷移する。つまり2604に遷移するときは、記録媒体2010の中に正常に記録を終了せずに、DVD_RTAVディレクトリ2200をDVD_RTAV_BAK2300に変更してある場合である。2604で正常に終了しなかったDVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層にあるデータを正常終了した状態に修復し、現存のDVD_RTAVディレクトリ2200のデータと結合するかどうかをユーザに尋ね、もし修復するを選択された場合は、2605へ遷移し、もし選択されない場合は、2611に遷移する。2605では、記録媒体2010の適当な場所に状態管理不

揮発性メモリ 2170の状態を予め状態管理データとして記録されている状態管理データの状態が"ストリーム書き込み状態"2510かどうかを判断し、"ストリーム書き込み状態"2510であれば、2607でDVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層にあるVR_MOVIE.VROファイル2320か、VR_STILL.VROファイル2330か、VR_AUDIO.VROファイル2340のうちファイルの末尾が途切れているものを見つけ、不要な部分を削除し末尾を整形し、2608へ遷移する。もし2605で"ストリーム書き込み状態"2510でなければ、2606へ遷移する。2606は状態管理データの状態が"IFO書き込み状態"2520かどうかを判断し、"IFO書き込み状態"2520であれば、2608へ遷移する。もし、"IFO書き込み状態"2520でなければ2609へ遷移し、DVD_RTAV_BAKディレクトリ2300の下位階層にあるVR_MANGR.BUPファイル2350をVR_MANGR.IFOファイル2310にコピーして、2610へ遷移する。2608はVR_MANGR.IFOファイル2310に情報が記録されていない部分に必要な情報をVR_MOVIE.VROファイル2310か、VR_STILL.VROファイル2320か、VR_AUDIO.VROファイル2330から取り出し、VR_MANGR.IFOファイル2310を生成する。2610は第一の実施例に示したようにDVD_RTAVディレクトリ2200とDVD_RTAV_BAKディレクトリ2300を一つに結合して、新たにDVD_RTAVディレクトリ2200を生成し、2611へ遷移する、2611はDVD_RTAVディレクトリ2200の下位階層にあるVR_MANGR.IFO2210を読み出すように、管理情報読み出し処理2040に命令を出し、2612で起動処理を終了する。

これにより、記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、その後電源を入れたときに、必ず修復処理を実行しなくても、記録処理を開始できることとなる。

VR規格では、図14に示すように、記録媒体上に、DVD_RTAVディレクトリ2200があり、その下位階層にVR_MANGR.IFOファイル2210、VR_MOVIE.VROファイル2220、VR_STILL.VROファイル2230、VR_AUDIO.VROファイル2240、VR_MANGR.BUPファイル2250が存在する。記録媒体上のDVD_RTAVディレクトリ2200には、これらのファイルが

複数存在することが、VR規格では許容されていない。従って、記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたことで、DVD_RTAVディレクトリ2200内のこれらのファイルが正常に再生できない状態のファイルになっている場合は、正常に再生できる状態に修復しない限り、記録を開始することが出来なくなる場合がある。

上記説明した実施例では、正常に再生できない状態のファイルを含むDVD_RTAVディレクトリの名称をDVD_RTAV_BAKディレクトリに変更することで、記録を再度開始した時、新たな記録すべき情報は、新たなDVD_RTAVディレクトリ内に、VR規格に基づくファイルとして、新規に記録することが可能となる。従って、正常に再生できない状態のファイルを修復しなくても、記録を開始することが可能となる。

また、上記説明した実施例では、名称変更されたDVD_RTAV_BAKディレクトリ内にある正常に再生できないファイルは、使用者の希望とする時に、修復処理を実施し、DVD_RTAVディレクトリ内のVR規格に基づくファイルに結合することができる。

上述のように、上記説明した実施例では、記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、その後に電源を入れたときに、修復を実行するかどうか選択でき、そこで修復を実行しないと選択しても、次の記録を開始できる。修復には時間がかかることがあるため、カメラなどの記録装置で屋外撮影をしているときなどは、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、電源を入れ直すと修復が実行され同一の記録媒体に次の記録をすぐにできないが、本実施例により、同一の記録媒体であっても、再びすぐに記録を開始できる。

従って、上記説明した実施例では、記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、その後に電源を入れたときに、修復処理をすることなく、速やかに記録を開始できるだけでなく、修復処理に必要とする電力の供給もしなくてもよいので、記録処理に必要とする電力の省電力化も図れることとなる。

例えば、屋外にて、電池から電力供給を受けてカメラで記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、その後に電源を入れたときに修復処理の為に電池からの電力を消費することなく、記録処理のために電力を使用することが可能

となる。なお、正常に再生できないファイルは、電池からの電力供給を受けなくても、使用者の希望とする時に、例えば、屋内配線から電力供給を受けて、修復処理を実施すればよいこととなる。

付け加えるならば、例えば、屋内配線から電力を供給されて動作する据置き型の情報記録再生装置においても、記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、その後に電源を入れたときに、修復処理をすることなく、速やかに記録処理を開始することが可能となるので、上記説明した実施例は、据置き型の情報記録再生装置においても、実施可能であり、有用である。

前述の第一及び第二の実施形態では、記録動作中の不慮の電源遮断が発生した場合に、再び電源供給が行われたときの復帰動作において、前記不揮発性メモリに書き込まれている状態フラグを読み取り、これを元に予めストリームデータに含まれた修復に必要な情報を取り出してファイルの修復を行うという技術について説明した。そこで続いて更なる改善を施し、記録動作中に電源供給が断たれた後の復帰動作において、予め情報を付加することなくストリームデータから管理情報ファイルとAVデータファイル自身を修復する方法について説明し、さらに続いて、ストリームデータが一部破損している場合でも、以降の記録再生動作に不具合が生じないように管理情報ファイル及びAVデータファイルを修復する方法について説明する。

図20は前述の記録動作によりディスク上に生成されるファイルについて、さらに詳しくディレクトリ構造を説明するための図である。ルートディレクトリ3200の下にリアルタイム記録用のサブディレクトリ3201が配置され、生成された管理情報ファイルやAVデータファイルは全てサブディレクトリ3201の下に置かれる。管理情報ファイル3202には記録されたAVデータの管理情報が書かれており、AVデータのアドレス情報や属性情報、さらには符号化パラメータ情報や編集時の再生リスト情報などが含まれる。動画ファイル3203は動画データあるいは動画データと同録の音声データが符号化及び多重化されたストリームデータが、AVデータとして記録されるファイルであり、新たに動画データが記録される場合にも別ファイルが生成されるのではなく、順次のファイルに追加される。また静止画像ファイル3204は静止画像データあるいは静止画像データ

と同録の音声データが符号化及び多重化されたストリームデータが、ＡＶデータとして記録されるファイルであり、動画像データの場合と同様に新たに静止画像データが記録される場合には、順次このファイルに追加される。また管理情報バックアップファイル３２０５は管理情報ファイル３２０２と同一の内容が書かれており、管理情報ファイル３２０２が破損した場合などのバックアップに用いられる。

ディスクからのＡＶデータの再生においては、読み出し位置、あるいは画像データの属性など、全て管理情報ファイル３２０２から得られる情報を元に行われる。つまり、管理情報ファイル３２０２の内容は動画像ファイル３２０３あるいは静止画像ファイル３２０４の内容と厳密に対応している必要がある。しかし前述の通り、例えばリアルタイム記録動作中の不慮の電源遮断により記録が中止された場合、前記動画像ファイル３２０３や静止画像ファイル３２０４、またはタイミングによって管理情報ファイル３２０２は所定の形式を満たさずにディスク上に記録されてしまい、夫々の内容に不一致が発生する可能性がある。このような状態の管理情報ファイル及びＡＶデータファイルを、ＡＶデータファイル自身には特別な情報を加えることなくデータ間の不一致を修復する方法について、以下図面を用いて説明する。

図１９は本発明による、情報記録再生装置の第五の実施形態を示すブロック図であり、３００１は入力部、３００２は符号化・復号部（以降Ｃｏｄｅｃ部と呼ぶ）、３００３はユーザＩ／Ｆ、３００４は制御部、３００５はプログラム用メモリ、３００６は管理情報展開用メモリ、３００７はトラックバッファ、３００８はドライブ、３００９は光ディスク、３０１０は出力部、３０１１は状態記憶用メモリである。

まず記録時の動作について説明する。入力部３００１において入力された画像データ及び音声データは、Ｃｏｄｅｃ部３００２において所定の符号化方式により符号化され、情報量が圧縮されると共に順次多重化される。多重化後のストリームデータは、符号化レートとドライブ３００８の転送レートの差分を吸収するためにトラックバッファ３００７に一旦蓄積され、ドライブ３００８より光ディスク３００９に順次記録される。ここでの記録は前述の通り、動画像データであれば動画像ファイル３２０３として追記され、静止画像データであれば静止画像ファイル３２０

4として追記される。制御部3004はユーザI/F3003を介した操作者の指示入力に基づき前記各部の制御動作を行うものであり、制御内容についてはプログラム用メモリ3005の読み書きを行うことにより、適宜必要な内容がロードされる。Codec部3002はひとまとめに示したが、符号化の一部をハードウェアで行い、その他多重化までを前記制御部3004により制御されるソフトウェアで行うというように、複合的な構成で実現される場合もある。

また記録時に生成される管理情報ファイルはリアルタイムでAVデータファイルと共に光ディスク3009に記録していくのが困難なため、管理情報展開用メモリ3006において一旦展開され更新されて、AVデータファイルの記録が終了した後に、前述の管理情報ファイル3202として光ディスク3009に上書き記録される。光ディスク3009にAVデータが初めて記録される場合は、管理情報は新たに生成され管理情報展開用メモリ3006に展開されるが、過去にAVデータが記録された光ディスクに追記する場合は、管理情報は光ディスク3009から読み出された後に、管理情報展開用メモリ3006に展開される。また管理情報ファイル3202の記録に続いて、同一の内容が管理情報バックアップファイル3205として光ディスク3009に上書き記録される。

状態記憶用メモリ3011は不揮発性メモリであり、前記各記録状態に応じた情報（状態フラグと呼ぶ）が制御部3004により記憶される。

また再生時の動作についても説明しておく。図19において前述の記録動作とは逆の流れにより、光ディスク3009からドライブ3008により動画像ファイル3203あるいは静止画像ファイル3204が任意のデータ位置から読み出され、ストリームデータとして一旦トラックバッファ3007に蓄積される。ドライブの転送レートと画像音声データの符号化レートの差分が吸収されてトラックバッファ3007からストリームデータは読み出され、Codec部3002において画像データと音声データが分離及び復号されて出力部3010において適当な信号形式で出力される。

記録時の場合と同様に、制御部3004はプログラム用メモリ3005の内容をロードすることにより前述の各部を制御するものであるが、再生動作としてはストリームデータの読出しに先立ち、光ディスク3009から管理情報ファイル320

2がドライブ3008により読み出され、その内容が管理情報展開メモリ3006に展開される。ユーザI/F3003を介して入力された操作者の指示入力は制御部3004により解釈され、管理情報展開メモリ3006に展開された管理情報に則って前述の再生動作が行われる。

ここで前述の状態記憶用メモリ3011に記憶される状態フラグについて、もう少し詳しく説明する。

図21は状態記憶用メモリ3011に記録される状態フラグについて、その内容の一例を示したものである。前述の記録動作において、動画像ファイル3203の記録を始めてから、光ディスク3009に書き終わるまでの状態に、フラグ‘1’を割当てている。以降同様に、動画像ファイル3203の記録後に管理情報ファイル3202の記録を始めてから終わるまでの状態にフラグ‘2’を、静止画像ファイル3204の記録を始めてから終わるまでの状態にフラグ‘3’を、静止画像ファイル3204の記録後に管理情報ファイル3202の記録を始めてから終わるまでの状態にフラグ‘4’を、動画像ファイル3203あるいは静止画像ファイル3204の一部を削除するなどの編集開始から終了までの状態にフラグ‘5’を、管理情報ファイル3202の一部を書き換えるなどのAVデータの操作を伴わない編集の開始から終了までの状態にフラグ‘6’を、管理情報バックアップファイル3205の記録を始めてから終了するまでの状態にフラグ‘7’を、再生中なども含む前記フラグを割当てた状態を除く残りの全ての状態にフラグ‘0’を割当てている。

これらの状態フラグを考慮に入れて、修復時の動作について以下説明する。装置に対する不慮の電源遮断が発生した場合、状態フラグは前記‘0’から‘7’のいずれかの値を示しているはずであり、この値は状態記憶用メモリ3011に記憶されている。状態記憶用メモリ3011は不揮発性メモリなので、電源供給が中止されてもその内容が消失してしまうことはない。電源遮断後に電源が再投入された場合、制御部3004は状態記憶用メモリ3011に記憶されている状態フラグのチェックを行い、その内容の判定を行うことにより修復処理を実行する。

図22は前記制御部3004による状態フラグのチェックに始まる、一連の修復処理の概略を示したものである。ステップS3400は修復処理の開始であり、ス

ステップS3401からステップS3407は夫々状態フラグの判定を行うことを示している。例えば状態フラグが‘0’の場合、ステップS3401からステップS3407では全て“N o”と判定されて、ステップS3408において記録再生待機状態として、ステップS3409で修復処理を終了する。

状態フラグが‘1’の場合の管理情報ファイル3202と動画像ファイル3203の状態の一例を図23に示す。動画像データを記録中に電源遮断が発生したため、管理情報ファイル3202には動画像ファイル3203の記録開始時(ポイントP3501で示す)までの情報しか反映されておらず、管理情報ファイル3202と動画像ファイル3203の間で不一致が発生している。そこでステップS3401に続いてステップS3410において管理情報ファイル3202を管理情報展開用メモリ3006に展開し、そこに記録されている情報から動画像ファイル3203のサイズを取得する。ここで得られたサイズは、即ち動画像ファイル3203のポイントP3501を表しているので、ステップS3411において動画像ファイル3203のポイントP3501以降を光ディスク3009から読み出して、ストリームデータを順次解析することによりストリームデータ自身の不良箇所を修復すると共に、管理情報ファイル3202の不足分を追加する形で修復する。修復が終了したらステップS3420において修復結果を光ディスク3009に記録する。この場合記録するのは管理情報ファイル3202及び動画像ファイル3203だけではなく、管理情報バックアップファイル3205も管理情報ファイル3202と同一の内容を記録する。なお動画像ファイル3203は、ステップS3420ではなくステップS3411において修復動作の進行と同時に適宜光ディスク3009に記録していく構成も可能である。ステップS3421では修復が終了したということで、状態記憶用メモリ3011の状態フラグを‘0’としてリセットする。以降、ステップS3408において記録再生待機状態として、ステップS3409で修復処理を終了する。

状態フラグが‘2’の場合、管理情報ファイル3202を記録中の電源遮断というので、その内容が正しく記録されているか不明の状態にある。そこでステップS3402に続いてステップS3412において、管理情報バックアップファイル3205の内容を管理情報ファイル3202であるとして、管理情報展開用メモリ

3006に展開する。これ以降は前記状態フラグが‘1’である場合と同様であり、ステップS3410において展開された管理情報から動画画像ファイル3203のサイズを取得し、ステップS3411において動画画像ファイル3203のポイントP3501以降を光ディスク3009から読み出して、ストリームデータを解析することにより修復を実行する。

状態フラグが‘3’の場合、前記状態フラグが‘1’の場合に対して、動画画像ファイル3203が静止画像ファイル3204に置き換わった状態であり、動作としては同様にステップS3403に続いてステップS3413において管理情報ファイル3202を管理情報展開用メモリ3006に展開し、そこに記録されている情報から静止画像ファイル3204のサイズを取得する。引き続きステップS3414において静止画像ファイル3204の前記取得サイズ以降を光ディスク3009から読み出して、ストリームデータを順次解析することによりストリームデータ自身の不良箇所を修復すると共に、管理情報ファイル3202の不足分を追加する形で修復する。修復が終了したらステップS3420において修復結果を光ディスク3009に記録し、ステップS3421で状態記憶用メモリ3011の状態フラグを‘0’としてリセットし、ステップS3408において記録再生待機状態として、ステップS3409で修復処理を終了する。

状態フラグが‘4’の場合、状態フラグが‘2’の場合と同様に、管理情報ファイル3202を記録中の電源遮断ということで、その内容が正しく記録されているか不明の状態にある。そこでステップS3404に続いてステップS3415において、管理情報バックアップファイル3205の内容を管理情報ファイル3202であるとして、管理情報展開用メモリ3006に展開する。これ以降は前記状態フラグが‘3’である場合と同様であり、ステップS3413において展開された管理情報から静止画像ファイル3204のサイズを取得し、ステップS3414において静止画像ファイル3203の前記取得サイズ以降を光ディスク3009から読み出して、ストリームデータを解析することにより修復を実行する。

状態フラグが‘5’の場合の管理情報ファイル3202と動画画像ファイル3203及び静止画像ファイル3204の状態を図24に示す。一例として動画画像ファイル3203の一部を削除中に電源遮断が発生した場合を表している。ポイントP3

601からポイントP3602が削除しようとしていた箇所を示しているが、そのデータが正しく削除されたかは不明であり、その結果も管理情報ファイル3202には反映されていないため、管理情報ファイル3202と動画像ファイル3203の間で不一致が発生している。管理情報ファイル3202と静止画像ファイル3204の間では不一致は発生していないが、管理情報ファイル3202を見ただけでは該状態だと判断することはできない。そこでステップS3405に続いてステップS3416において管理情報ファイル3202及び管理情報バックアップファイル3205を光ディスク3009から削除し、ステップS3417においてまず動画像ファイル3203を光ディスク3009から読み出して、先頭から最後までストリームデータを順次解析することによりストリームデータ自身の不良箇所を修復すると共に、管理情報ファイル3202を新たに生成する形で修復を実行する。さらに静止画像ファイル3204を光ディスク3009から読み出して、先頭から最後までストリームデータを順次解析することによりストリームデータ自身の不良箇所を修復すると共に、前記修復した管理情報ファイル3202に追記する形で修復を実行する。修復が終了したらステップS3420において修復結果を光ディスク3009に記録する。この場合管理情報バックアップファイル3205を含む全てのファイルを記録する。なお動画像ファイル3203及び静止画像ファイル3204は、ステップS3420ではなくステップS3417において修復動作の進行と同時に適宜光ディスク3009に記録していく構成も可能である。ステップS3421では状態記憶用メモリ3011の状態フラグを‘0’としてリセットし、ステップS3408において記録再生待機状態として、ステップS3409で修復処理を終了する。

状態フラグが‘6’の場合、AVデータファイルの編集を伴わない、管理情報ファイル3202上の子の編集集中の電源遮断であることから、管理情報ファイル3202の状態がどのようになっているかは不明だが、管理情報バックアップファイル3205と動画像ファイル3202あるいは静止画像ファイル3203との間では不一致は発生していない状態となっている。そこでステップS3406に続いてステップS3418において、光ディスク3009上の管理情報バックアップファイル3205の内容を管理情報ファイル3202として上書き記録する。以降ステ

ップS3421で状態記憶用メモリ3011の状態フラグを‘0’としてリセットし、ステップS3408において記録再生待機状態として、ステップS3409で修復処理を終了する。

状態フラグが‘7’の場合、管理情報バックアップファイル3205の記録中の電源遮断であることから、ステップS3407に続いてステップS3419において光ディスク3009上の管理情報ファイル3202の内容を管理情報バックアップファイル3205として上書き記録する。以降は上記と同様に、ステップS3421で状態記憶用メモリ3011の状態フラグを‘0’としてリセットし、ステップS3408において記録再生待機状態として、ステップS3409で修復処理を終了する。

以上のように本発明の第五の実施形態によれば、状態記憶用メモリを設けて記録、再生、編集動作の各々の状態フラグを適宜細かくセットしておくことにより、不慮の電源遮断時においても、電源の再投入により前記状態フラグを参照することにより、管理情報及びAVデータを修復することが可能である。またストリームデータを直接解析することにより修復を行うので、予めストリームデータ上に修復用のデータを含めておく必要がなく、前記状態フラグに応じてストリームデータ上の必要な箇所から修復を開始することができるので、余分な時間を消費することがない。

なお本実施形態においては、状態フラグに応じて無条件に修復動作を行うような構成について説明したが、状態フラグの判定後、操作者の指示入力に基づくステップを設け、該指示入力が行われてから修復動作を行うことも可能である。ただし該指示入力において、修復を行わないような指示入力が行われた場合、メッセージ出力を表示するなど、操作者に対してディスク上のデータに不具合があることを通知する機構を設けておく必要がある。

以上の修復処理において、記録動作中に電源遮断が発生しているために、AVデータファイルのストリームデータ中に不良箇所が存在する場合がある。以降の実施形態では、前述の修復時におけるストリームデータ中に不良箇所がある場合について、その内容を例示することにより、具体的な修復方法について説明する。

まずAVデータファイルの記録形態について、図25を用いて説明する。

図25は一例として管理情報ファイル3202内で管理される、動画像ファイル

3203のデータ構造の概略を表した図である。動画ファイル3203は符号3701で示されるVOB (Video Object) と呼ばれる処理単位の連続として構成される。一つのVOBは通常一回の記録単位として扱われるが、特にこれに限定されるものではない。VOB3701は符号3702で示されるVOBU (VOB Unit) と呼ばれる単位が複数連なる形で構成される。VOBU3702は早送り再生や早戻し再生などの特殊再生を行うために必要な構成単位であり、所定の符号化単位となっている。画像データの符号化方式としては、前述のように国際標準規格であるMPEG2ビデオ方式 (ISO/IEC13818-2) を用いるのが一般的であり、VOBU3702は該符号化方式における面内符号化画像であるIピクチャを1枚以上含む構成になる。さらにVOBU3702は符号3703で示されるビデオパック (「V」を付して表す)、符号3704で示されるオーディオパック (「A」を付して表す) などが適当な個数づつ、同期を取られた形で多重化された構成となる。なお、VOBU3702を構成する要素としてはこれら二種類以外のパックも含まれる場合もあるが、以下の実施形態を説明する上で特に必要としないので、ここでは前記二種類のパックによりVOBU3702が構成される場合について説明する。また音声データの符号化方式としては画像データと同様にMPEG2オーディオ方式 (ISO/IEC13818-3) を用いる場合もあるが、MPEG1オーディオ方式 (ISO/IEC11172-3) やリニアPCM音声を用いるなど、特に限定されない。ただしビデオパック3703とオーディオパック3704の多重化方式としては、MPEG2システム方式 (ISO/IEC13818-1) を用いるのが一般的である。

図26は前記ビデオパック3703及びオーディオパック3704の構造を示す図である。図26(a)はVOBU3702内の先頭位置に配置されるパックの構造を示しており、図26(b)はVOBU3702の先頭以外に配置されるパックの構造を示している。一つのパックは2048バイトの固定長であり、図26(a)に示すようにVOBU3702の先頭の場合は14バイトのパックヘッダ3801と、24バイトのシステムヘッダ3802、これに続くパケットヘッダ3803、さらに画像あるいは音声の実データ3804により構成される。パケットヘッダ3803と実データ3804はデータ内容により可変長であり、パケットデー

タ 3 8 0 3 の内容を見ることにより、当該パックがビデオパックかオーディオパックかを判別することができる。また図 2 6 (b) に示すように、VOBU 3 7 0 2 の先頭以外のパックでは前記 VOBU 3 7 0 2 の先頭パックに比べて、システムヘッダ 3 8 0 2 が含まれない構造になっている。なお VOB や VOBU といった処理単位は、あくまでも管理情報ファイル 3 2 0 2 内にてデータ管理を行うためのものであり、動画像ファイル 3 2 0 3 や静止画像ファイル 3 2 0 4 を単純にデータとして見た場合、これらは前述の MPEG 2 システム規格に則り多重化された一連のストリームデータとして認識される。これらの多重化方式自体の詳細については前述の MPEG 2 システム方式の規格書に示されているので、ここでは詳しい説明を省略する。

図 2 7 は本発明の第六の実施形態を説明するための図であり、前述の修復動作において、光ディスク 3 0 0 9 から読み出された動画像ファイル 3 2 0 3 を解析することにより、管理情報ファイル 3 2 0 2 と動画像ファイル 3 2 0 3 自身を修復する場合の一例を表している。なお図中の「P」はビデオパックあるいはオーディオパックを表しており、m、n、k は正の整数である。前述の第五の実施形態からわかるように、修復動作開始時に状態フラグが「5」でストリームデータの先頭位置から解析を行う場合も、状態フラグが「1」あるいは「2」でストリームデータの中途位置（図 2 3 におけるポイント P 3 5 0 1）から解析を行う場合も、開始位置はパック区切りの位置となる。例えば図 2 7 において m 番目の VOB（VOB # m で表す、以降同様）から修復のためのストリームデータ解析を始めた場合、以降の全ストリームデータが正常であれば、前述のパックヘッダ 3 8 0 1 を検出し、続けてシステムヘッダ 3 8 0 2 を検出することにより VOBU の区切りがわかるため、VOB や VOBU を構成するパック数や、VOBU 毎の時刻情報などを取得することができる。またパックヘッダ 3 8 0 3 や実データ 3 8 0 4 の先頭一部を解析することにより、VOBU 内で I ピクチャを構成するパック数や復号のための時刻情報を得ることができるので、VOB # m 以降のストリームデータの情報を、管理情報ファイル 3 2 0 2 に反映することができる。この場合連続的にパック単位で解析を行っていけばよいので、実データ 3 8 0 4 全てを解析する必要は無い。

ここで図 2 7 の VOB # m が k 個の VOBU で構成されており、n 番目の VOB

U (VOBU # n で表す、以降同様) のポイント P 3 9 0 1 において、バックヘッダやシステムヘッダの欠落、あるいは復号のための時刻情報が不適当といったストリームデータの不良が検出された場合を考える。不良部分を残したまま管理情報ファイル 3 2 0 2 を生成してしまうと、明らかに不具合のある再生出力を表示してしまう可能性があるため、ポイント P 3 9 0 1 が含まれる VOBU をストリームデータ上から削除するようにする。当該 VOBU が VOB の中途である場合、前記削除処理により VOBU 毎の時刻情報が不連続となるため、当該箇所では VOB を区切るように管理情報ファイル 3 2 0 2 に反映させる。結果として VOB # m は (n - 1) 個の VOBU で構成されることになり、VOB # (m + 1) は (k - n) 個の VOBU で構成されることになる。以降、ストリームデータの終端に来るまで修復を継続し、不良箇所を検出した場合は前記と同様の削除処理を行うようにする。

以上のように本発明の第六の実施形態によれば、修復時にバック単位でストリームデータの解析を行い、データの不良を検出した場合には VOBU 単位でデータ削除を行って管理情報に反映させるようにすることにより、管理情報ファイルと AV データファイルの不一致を補正することが可能になる。

図 2 8 は本発明の第七の実施形態を説明するための図であり、図 2 7 と同様に光ディスク 3 0 0 9 から読み出された動画像ファイル 3 2 0 3 を解析することにより、管理情報ファイル 3 2 0 2 と動画像ファイル 3 2 0 3 自身を修復する場合の一例を表している。さらに図 2 7 と同様に、VOB # m が k 個の VOBU で構成されており、VOBU # n のポイント P 3 1 0 1 において、バックヘッダやシステムヘッダの欠落、あるいは復号のための時刻情報が不適当といったストリームデータの不良が検出された場合を考える。

不良部分を残したまま管理情報ファイル 3 2 0 2 を生成してしまうと、明らかに不具合のある再生出力を表示してしまう可能性があるのは第六の実施形態と同様だが、本実施形態ではポイント P 3 1 0 1 が含まれる VOBU をストリームデータ上から削除するのではなく、VOB として独立させ、管理情報内での扱いを通常の場合と変更する。つまり、管理情報内での当該 VOB の属性を「一時消去」属性とし、また前記不良と判定された項目については、規定内に収まる値をダミーとして記録しておく。例えば VOB の先頭と末尾で時刻情報が前後してしまっていた場合

は、前後しないように管理情報内で適当な値に修正する。

当該VOBUがVOBの中途である場合、当該箇所ではVOBUはVOBとして独立管理されてしまうため、当該箇所の前後も新たにVOBの区切りとなるように管理情報ファイル3202に反映させる。結果としてVOB#mは(n-1)個のVOBUで構成されることになり、VOB#(m+1)は1個のVOBUで構成され、VOB#(m+2)は(k-n)個のVOBUで構成されることになる。以降、ストリームデータの終端に来るまで修復を継続し、不良箇所を検出した場合は前記と同様の処理を行うようにする。

以上の修復処理により更新された管理情報ファイル3202に基づいて、動画像ファイル3203の再生動作を行った場合、「一時消去」属性に設定されているため通常再生ではVOB#(m+1)は再生されない。ただし図19における出力部3010及びユーザI/F3003を介して、操作者は「一時消去」属性のデータが存在することを認識でき、当該部分を後から削除することも可能である。また、この状態の光ディスク3009の内容を例えばPC上で取り扱う場合には、修復動作により動画像ファイル3203は一部分も加工されていないので、全てのデータを解析することが可能である。

以上のように本発明の第七の実施形態によれば、修復時にパック単位でストリームデータの解析を行い、データの不良を検出した場合には管理情報内で当該VOBUをVOBとして扱い、「一時消去」属性として管理することにより、管理情報ファイルとAVデータファイルの不一致を補正することができ、再生出力にも不具合を生じさせない。

以上の実施形態において、状態フラグとして8種類の値を用いる場合について述べたが、これはこの限りではなく、細かい修復処理を行うために状態フラグの値をさらに細分化、あるいは簡略化することも可能である。また第6及び第七の実施形態において動画像ファイル3203を記録中に電源遮断が起きたものとして、これを修復する場合について述べたが、状態フラグが‘3’あるいは‘4’などで静止画像ファイル3204を元に修復動作を行う場合についても、不良箇所が含まれるVOBUを削除したり属性を変更して管理したりすることにより、前述と同様の方法を適用することが可能である。さらに以上の実施形態ではストリームデータ上の

不良箇所の判定方法については特に詳しく述べなかったが、記録されているデータ量が極端に少ないなど、不良と判定される状態は上述のものに限定されるものではなく、どのレベルまでを不良とするかは適宜変更することも可能である。

上記実施例においては、カメラを例に説明をしたが、これに限定されるものではなく、例えば、屋内配線から電力を供給されて動作する据置き型の情報記録再生装置においても、不慮の電源の遮断は発生するものであるから、その場合の電源の再投入において、本願発明を実施することは可能である。

また、記録媒体においても、上記実施例では、DVDディスク等の光ディスクを例に説明をしたが、これに限定されるものではなく、磁気ディスク等、または、半導体メモリ等も含め、リアルタイムに情報を記録するものにおいて、本願発明を実施することは可能である。

さらに、上記実施例においては、管理情報の展開メモリとして、揮発性メモリを使用して説明をしたが、不揮発性メモリを用いたものへ、本願発明の実施をするものであってもよい。その場合は、不慮の電源の遮断に対して、情報の記録、再生処理の信頼性をより高めることも可能となる。

以上説明したように本発明によれば、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとしても、中止されるまで記録媒体に書きこまれた管理情報ファイルと、ビットストリームファイルを修復するために必要な情報が含まれたビットストリームファイルを生成することができる。

さらに本発明によれば、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとしても、中止されるまで記録媒体に書きこまれた管理情報ファイルと、ビットストリームファイルを修復することができる。

さらに本発明によれば、記録中に予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、その後に電源を入れたときに修復を実行するかどうか選択でき、そこで修復を実行しないと選択しても、次の記録を開始できる。修復には時間がかかることがあるため、カメラなどの記録装置で屋外撮影をしているときなどは、予期せず電源供給が断たれ、記録が中止されたとき、電源を入れ直すと修復が実行され同一の記録媒体に次の記録をすぐにできないが、同一の記録媒体であっても、再びすぐに記録を開始でき、時間と電力の浪費を回避し、ユーザの使い勝手を向上させることが

[illegible]

さらに本発明によれば、修復時に所定の単位でストリームデータの解析を行い、データの不良を検出した場合には該当する部分を含む適当な符号化単位でデータ削除を行って管理情報に反映させるようにすることにより、管理情報ファイルとAVデータファイルの不一致を補正することが可能になり、以降の記録、再生、編集動作に不具合を生じさせることがなくなる。

41